

This document is an English translation of the abstract of the Korean Patent Application Publication No. 2002-0085608.

Abstract

The present invention relates to estimate channel phase proportional to signal strength of data channel estimation value and control channel estimation value in reverse link of mobile communication system. The present invention includes: a control channel phase estimation means which multiplies control channel signal, for which reverse spread is conducted by control channel reverse spreader, by current channel signal strength; a data channel phase estimation means which multiplies data channel signal, for which reverse spread is conducted by data channel reverse spreader, by current channel signal strength; an adding means which adds the detected data channel weight to control channel weight; an average means which calculates channel phase estimation value by averaging the output of the adding unit; a multiplying means which conducts channel compensation by separately multiplying the restored data channel signal and control channel signal by estimation value of output channel phase of the average means; and a real number unit which outputs the restored data channel signal and control channel signal by detecting a real number component of channel signal outputted from the multiplying means.

According to the present invention, absolute values of signal strength of data channel and control channel is obtained by employing Maximum Ratio Combine (MRC) received in reverse link of mobile communication system and it is possible to conduct channel phase estimation according to channel signal ratio through combining signals by multiplying current signal strength by weight, the absolute value of the signal.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

| | |
|---|--|
| (51) Int. Cl. ⁷ H04B 1/69 | (11) 공개번호 특2002-0085608 (43) 공개일자 2002년 11월 16일 |
| (21) 출원번호 10-2001-0025194 | |
| (22) 출원일자 2001년 05월 09일 | |
| (71) 출원인 웰지전자 주식회사 | 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지 LG트윈타워 박병창 |
| (72) 발명자 경기도 안양시 동안구 평촌동 꿈마을 현대아파트 602-803 허용록 | |
| (74) 대리인 | |
| <u>심사청구 : 없음</u> | |
| <u>(54) 멀티 채널을 이용한 채널 추정장치</u> | |

요약

본 발명은 이동통신 시스템의 역방향 링크에서 데이터 채널 추정치와 제어채널 추정치의 신호세기에 비례하여 채널 위상을 추정할 수 있도록 한 것으로, 제어채널 역확산기에 의해 역확산된 제어채널 신호에 가중치 현재 자신의 채널 신호 세기를 곱해주는 제어채널 위상 추정수단과; 데이터채널 역확산기에 의해 역확산된 데이터채널 신호에 가중치를 현재 자신의 채널 신호 세기를 곱해주는 데이터채널 위상 추정수단과; 상기 검출된 데이터채널 가중치를 제어채널 가중치에 더해주는 가산수단과; 상기 가산수단의 출력을 평균하여 채널위상 추정치를 구하는 평균기와; 상기 평균기의 출력 채널위상 추정치를 상기 복원된 데이터채널 신호와 제어채널 신호에 각각 곱해주어 채널 보상하는 승산수단과; 상기 승산수단으로부터 출력된 채널 신호의 실수 성분을 검출하여 복조된 데이터채널 신호와 제어채널 신호를 각각 출력하는 실수부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이 같은 본 발명에 의하면, 이동통신 시스템의 역방향 링크에서 수신되는 최대 전송 레이트 조합(MRC: Maximum Ratio Combine)을 차용하여 데이터채널의 신호세기와 제어채널의 신호 세기를 절대치를 취하여 구하고, 신호 절대치를 가중치로 하여, 현재 자신의 신호 세기를 곱해주어 결합을 하여 채널 위상 추정을 채널 신호 비에 따라서 수행할 수 있도록 함에 있다.

대표도

도3

영세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 역방향 전용 물리채널의 구조를 나타낸 데이터 포맷도.
- 도 2는 종래 제어 채널을 이용한 채널 추정장치를 나타낸 구성도.
- 도 3은 본 발명 실시 예에 따른 멀티 채널을 이용한 채널 추정장치를 나타낸 구성도.

(도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명)

- | | |
|---|---------------------------|
| 101, 201... 제어채널 역확산기 | 102, 202... 제어채널 역확산기 |
| 103, 105, 106, 203b, 204b, 207, 208 ... 승산기 | |
| 104, 206... 평균기 | 107, 108, 209, 210... 실수부 |
| 109, 211, 212... 하드 디시션 | |
| 203... 제어채널 위상 추정수단 | |
| 204... 데이터채널 위상 추정수단 | |
| 203a, 204a... 절대값 검출부 | |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이동통신 시스템의 역방향 링크 채널신호의 복조기에 있어서, 특히 멀티 채널을 이용한 채널 추정시 데이터 채널의 파워와 제어 채널 파워를 각각 곱하여 채널 추정을 수행할 수 있도록 한 멀티 채널을 이용한 채널 추정장치에 관한 것이다.

광대역 코드분할 다중 접속(예컨대, W-CDMA) 복조기에서의 채널 보상은 수신신호의 위상을 추정하여 실수 성분(Real)과 허수 성분을 따로 추출하는 것으로, 주로 코히런트(coherent) 수신에 사용이 된다. 이때 위상을 추정하기 위해서는 수신 신호에 미리 악속된 즉, 수신측에서 알고 있는 부호의 신호가 온다면 수신측에서는 그 신호를 보고 위상 정보를 추출할 수가 있다.

이러한 코히런트 모드에서는 파일럿(Pilot)신호가 있어 수신단에서는 이 파일럿 신호를 이용하여 실제 송신신호가 거쳐온 채널을 추정하여 이 채널에 의해 왜곡된 신호를 원래 신호로 복원하여 신호의 위상을 맞춰 송신호를 복조하게 된다.

광대역 코드분할 다중접속(W-CDMA)의 역방향 링크(Uplink)에서는 위상 정보 추출을 위해서 파일럿 심볼이 존재하는데, 예를 들어 송신신호가 1에 +1을, Q에 +1을 파일럿 심볼로 보낸다면 수신측에서는 1성분과 Q 성분을 보고 1와 Q신호가 복소수 평면에서 얼마나 회전하는지를 알고 데이터 신호를 복조하는데 사용된다.

도 1은 역방향 링크의 신호 구성으로서, 전용 물리적 데이터 채널과 전용 물리적 제어 채널의 구조를 나타낸 도면이다.

전용 물리적 채널(DPCH: Dedicated Physical Channel)에는 데이터 채널인 DPDCH(DPDCH: Dedicated Physical Data Channel)와 제어 채널인 DPCCH(DPCCH: Dedicated Physical Control Channel)로 구성되며, 전용 물리적 채널은 일정 주기($T_f=10ms$)를 갖는 하나의 무선 프레임(radio frame)이 15개의 타임 슬롯(Slot #0 ~ Slot #14)으로 구성되며, 하나의 타임 슬롯(slot)은 2560의 칩(chips)으로 구성된다. DPDCH의 2650칩에는 파일럿(pilot), TFCI(Transport Format Combination Indicator), FBI(Feedback Information), TPC(Transmit Power Control)로 이루어진다.

상기와 같은 파일럿 신호를 채널 보상으로 사용할 때 한 심볼(도 1에서 bit)를 사용하면 신호대 잡음비가 부족하여 채널 보상에 왜곡이 발생하므로, 신호대 잡음비를 높리기 위해서 파일럿 신호를 누적하여 노이즈 성분을 최소화하고자 한다. 이러한 노이즈를 최소화하기 위한 채널 보상 장치가 도 2에 도시되었다.

도 2는 종래 멀티 채널을 이용한 채널 보상장치를 나타낸 구성도로서, 도 2를 참조하면, 수신 신호의 제어채널 신호 및 데이터 채널 신호를 각각 역학산하는 DPCCH 및 DPDCH 역학산기(101)(102)와, 역학산된 제어채널 신호에 임시 추정치를 곱해주는 제 1승산기(103)와, 상기 제 1승산기에 의해 곱한 파일럿을 평균하는 평균기(104)와, 상기 평균기(104)의 출력의 값을 이용하여 제어 채널 및 데이터 채널에 채널 보상 해주는 제 2 및 제 3승산기(105)(106)와, 상기 제 2 및 제 3승산기(105)(106)의 출력값을 실수부(107)(108)에서 입력받아 실수 성분을 구하여 복조된 DPDCH와 DPCCH 값을 구하는 구성이다.

이러한 구성으로부터, 종래에는 DPCCH 역학산기(101)에서 복조된 제어채널 신호의 파일럿을 제 1승산기(103)에서 임의의 추정치와 곱한 후, 평균기(104)에 평균하여 채널 보상값을 구하게 된다.

상기 채널 보상 값은 채널 위상 추정치로서 제 3 및 제 4승산기(105)(106)에 역학산된 DPCCH 신호와 DPDCH 신호에 보상하여 주게 되고, 실수부(107)(108)에서 실수 성분만을 검출하게 되므로 복조된 DPDCH 신호와 DPCCH 신호가 각각 출력된다.

그러나, 파일럿 신호의 에너지가 부족함을 보상하기 위해 제어채널(DPCCH) 신호의 다른 심볼을 이용하지만 이용되는 심볼 값을 알지 못하므로 파일럿 만 가지고 하드 디시션(Hard Decision, 109)에서 구해진 추정치를 가지고 제 1승산기(103)에 곱함으로써, 나머지 심볼(파일럿 심볼 제외)을 이용하여 제어채널(DPCCH)의 나머지 구간도 채널 추정을 사용을 하게 된다.

그러나, 데이터 채널(DPDCH) 신호는 DPDCH 신호의 데이터 레이트가 변함에 따라서 비례하여 데이터 레이트가 높으면 신호 세기가 세고 데이터 레이트가 낮으면 신호 세기가 약해진다.

이러한 데이터 레이트는 TFCI를 1 프레임을 수신해야 수신기에서 데이터 레이트를 알 수가 있으므로, 수신하지 못하는 경우 데이터 레이트를 알수가 없다.

채널 보상은 데이터 채널(DPDCH) 신호의 채널 추정치와 제어채널(DPCCH) 신호의 추정치 세기에 비례해서 결합해야 하는데, 종래에는 DPCCH 신호의 추정치와 DPDCH의 추정치를 결합할 비율을 결정하지 못하므로, DPDCH를 채널 위상 추정에 사용하지 못하게 된다. 즉, 채널 보상 값을 데이터 채널로 사용할 경우 데이터 채널의 확산 요소가 변화면서 제어 채널과의 비를 결정하기가 어려워 제어 채널만 사용하여야 하는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 최대 전송 레이트 조합(MRC)을 차용하여 데이터 채널의 신호세기와 제어 채널의 신호세기를 절대치를 취하여 구하고, 신호 절대치를 가중치로 하여, 현재 자신의 신호 세기를 곱해주어 결합을 하여 채널 위상 추정을 채널 신호 비에 따라서 수행할 수 있도록 한 멀티 채널을 이용한 채널 추정장치를 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적 달성을 위한, 본 발명에 따른 멀티 채널을 이용한 채널 추정장치는,

제어채널 역학산기에 의해 역학산된 제어 채널 신호에 가중치 현재 자신의 채널 신호 세기를 곱하여 채

널 위상을 추정하는 제어채널 위상 추정수단과;

데이터채널 역확산기에 의해 역확산된 데이터 채널 신호에 가중치를 현재 자신의 채널 신호 세기를 곱하여 채널 위상을 추정하는 데이터채널 위상 추정수단과;

상기 추정된 데이터채널 위상 추정치를 제어채널 위상 추정치에 더해주는 가산수단과;

상기 가산수단의 출력을 평균하여 채널위상 추정치를 구하는 평균기와;

상기 평균기의 출력 채널위상 추정치를 상기 복원된 데이터 채널 신호와 제어 채널 신호에 각각 곱하여 채널 보상하는 승산수단과;

상기 승산수단으로부터 출력된 채널 신호의 실수 성분을 검출하여 복조된 데이터채널 신호와 제어채널 신호를 각각 출력하는 실수부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

바람직하게, 상기 제어채널 신호의 실수 성분을 피드백한 임시 결정값으로 하는 파일럿 패턴을 상기 제어채널 위상 추정수단에 의해 추정된 위치에 곱해주는 제 1하드 디시션과, 데이터 채널 신호의 실수 성분을 데이터채널 가중치 추정수단에 의해 추정된 채널 위치에 곱해주는 제 2하드 디시션을 포함한 것을 특징으로 한다.

바람직하게, 상기 가중치 검출수단은 채널 신호에 절대값을 취하고, 그 절대값을 자신의 채널 신호에 곱해주기 위해 절대값 검출부와 곱셈기를 각각 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 2는 본 발명 실시 예에 따른 멀티채널을 이용한 채널 추정장치를 나타낸 구성도이다.

도 2를 참조하면, 수신 제어채널 신호를 역확산하는 제어채널 역확산기(201)와, 수신 데이터 채널 신호를 역확산하는 데이터 채널 역확산기(202)와, 상기 역확산된 제어채널 신호에 절대치를 취하고 절대치를 자신의 채널 신호에 곱하여 제어채널 위상을 추정하는 제어채널 위상 추정수단(203)과, 상기 역확산된 데이터 채널 신호에 절대치를 취하고 절대치를 자신의 채널 신호에 곱하여 데이터채널 위상을 추정하는 데이터채널 위상 추정수단(204)과, 상기 추정된 제어채널 위상에 데이터채널 위상치를 더해주는 가산기(205)와, 상기 가산기의 출력 채널 위상치를 평균하여 채널 위상 추정치를 검출하는 평균기(206)와, 상기 채널 위상 추정치를 복원된 데이터 채널 신호와 제어채널 신호에 각각 곱하여 채널 보상을 하는 제 1 및 제 2 승산기(207)(208)와, 상기 제 1 및 제 2승산기의 출력 채널 신호의 실수 성분을 검출하여 복조된 제어채널 신호 및 제어채널 신호로 출력하는 실수부(209)(210)와, 상기 제어 채널 신호의 실수값으로부터 임시 결정값을 구하여 파일럿 패턴을 상기 제어채널 위상 추정수단(203)에 전달하는 제 1하드 디시션(211)과, 상기 데이터 채널 신호의 실수 성분에 임시 결정값을 구하여 상기 데이터 채널 추정수단에 추정된 위상값에 곱해주는 제 2하드 디시션(212)을 포함한 구성이다.

상기 제어채널 위상 추정수단은 제어채널 신호에 절대치를 취하는 절대값 검출부(203a)와, 상기 절대치를 자신의 신호에 곱해서 파일럿 패턴과의 결합을 통해 채널 위상을 추정하는 제 3승산기(203b)로 구성되며,

데이터채널 위상 추정수단(204)은 데이터채널 신호에 절대치를 취하는 절대값 검출부(204a)와, 상기 절대치를 자신의 신호와 제 2하드 디시션의 출력 값을 곱해주는 제 4승산기(204b)로 구성된다.

상기와 같이 구성되는 본 발명 실시 예에 따른 멀티 채널을 이용한 채널 보상장치에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

먼저, 역방향 링크로 이동국에 수신되는 제어채널(DPCCH) 신호는 제어채널 역확산기(201)에 의해 역확산되고, 수신된 데이터채널(DPDCH) 신호는 데이터 채널 역확산기(202)에 의해 역확산된다.

이때, 제어채널 위상 추정수단(203)은 절대값 검출부(203a) 및 제 3승산기(203b)로 구성되어, 절대값 검출부(203a)는 제어채널 역확산기(201)에 의해 역확산된 제어채널 신호에 절대치를 취하고, 제 3승산기(203b)는 상기 역확산된 제어채널 신호에 절대치가 곱해져 결합을 하여 채널 위상을 추정한다.

그리고, 데이터채널 위상 추정수단(204)은 절대값 검출부(204a) 및 제 4승산기(204b)로 구성되어, 절대값 검출부(204a)는 데이터채널 역확산기(202)에 의해 역확산된 데이터채널 신호에 절대치를 취하고 제 4승산기(204b)는 상기 역확산된 데이터 채널 신호에 절대치가 곱해져 결합을 하여 채널 위상을 추정한다.

이러한 채널 위상수단(203,204)은 데이터채널(DPDCH) 신호와 제어채널(DPCCH) 신호에 가중치를 현재 자신의 신호 세기를 곱해줌으로써, 신호 세기가 절대치 이므로 신호 절대치를 자신의 채널에 곱해져 결합을 하여 채널 위상을 추정한다.

가산기(205)는 상기 제어채널 위상 추정수단(204)에 의해 추정된 채널 추정치와 데이터 채널 위상치와 더해진 다음, 평균기(206)에 의해 평균하면 채널 신호 비에 따라 채널 위상 추정치가 출력된다.

상기 평균기(206)의 채널 위상 추정치는 제 1승산기(207)에서 복원된 제어채널 신호와 곱해져 제어채널 보상이 되고, 제 2승산기(208)에서 복원된 데이터채널 신호와 곱해져 데이터 채널 보상이 각각 이루어진다.

제 1 승산기(207)에서 출력된 제어채널 신호는 제 1실수부(209)에서 실수 성분을 검출하여 복조된 제어채널 신호로 출력되고, 제 2승산기(208)에서 출력된 데이터채널 신호는 제 2실수부(210)에서 실수 성분이 검출되어 복조된 데이터채널 신호로 출력된다.

그리고, 제 1실수부로부터 출력된 제어채널 신호의 실수 성분은 제 1하드 디시션(211)에서 데이터의 임시 결정 추정치를 가지고 파일럿 패턴을 결정하여 나머지 심볼(파일럿을 제외)을 이용하여 상기 제어채널 위상 추정수단(203)의 제 3승산기(203b)에 제어채널과 곱해지고 또 절대치와 곱해져, 사용될 제어 채널의 나머지 구간도 채널 추정에 사용을 한다.

그리고, 제 2실수부로부터 출력된 데이터 채널 신호의 실수 성분은 제 2하드 디시션(212)에서 제 4승산기(204b)에 전달되어, 제 4승산기(204b)에서 데이터 채널 신호의 값과 곱해지고 또 절대치와 곱해져서 가중치를 갖는 채널 위상 추정치가 발생된다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 데이터채널 신호와 제어채널 신호에 절대치를 취하여 신호세기를 구하고 신호 절대치를 자신의 채널 신호에 곱해서 결합을 하여 채널 위상을 추정할 수 있도록 함으로써, 데이터 채널과 제어채널의 추정치를 이용하여 결합할 비율을 결정해 주어 보다 정확한 채널 추정이 가능한 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

제어채널 역학산기에 의해 역학산된 제어 채널 신호에 가중치 현재 자신의 채널 신호 세기를 곱하여 채널 위상을 추정하는 제어채널 위상 추정수단과;

데이터채널 역학산기에 의해 역학산된 데이터 채널 신호에 가중치를 현재 자신의 채널 신호 세기를 곱하여 채널 위상을 추정하는 데이터채널 위상 추정수단과;

상기 추정된 데이터채널 위상 추정치를 제어채널 위상 추정치에 더해주는 가산수단과;

상기 가산수단의 출력을 평균하여 채널위상 추정치를 구하는 평균기와;

상기 평균기의 출력 채널위상 추정치를 상기 복원된 데이터 채널 신호와 제어 채널 신호에 각각 곱하여 채널 보상하는 승산수단과;

상기 승산수단으로부터 출력된 채널 신호의 실수 성분을 검출하여 복조된 데이터채널 신호와 제어채널 신호를 각각 출력하는 실수부를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티채널을 이용한 채널 추정장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제어채널 신호의 실수 성분을 피드백한 임시 결정값으로 하는 파일럿 패턴을 상기 제어채널 위상 추정수단에 의해 추정된 위상치에 곱해주는 제 1하드 디시션과, 데이터 채널 신호의 실수 성분을 데이터채널 가중치 추정수단에 의해 추정된 채널 위상치에 곱해주는 제 2하드 디시션을 포함한 것을 특징으로 하는 멀티채널을 이용한 채널 추정장치.

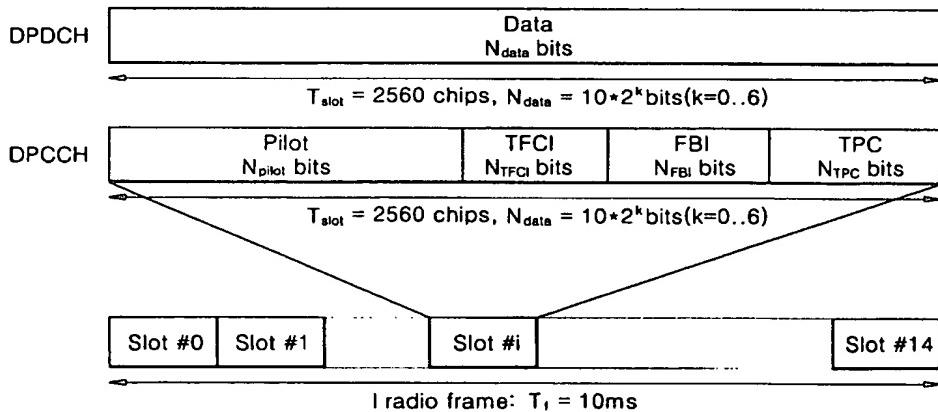
청구항 3

제 1항에 있어서,

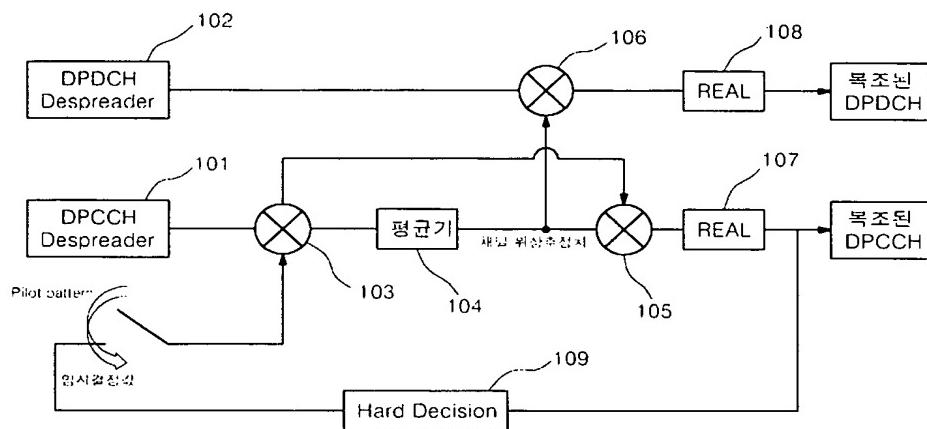
상기 가중치 검출수단은 채널 신호에 절대값을 취하고, 그 절대값을 자신의 채널 신호에 곱해주기 위해 절대값 검출부와 곱셈기를 각각 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티채널을 이용한 채널 추정장치.

도면

도면 1



도면2



도면3

